

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2002 年 2 月 7 日 (07.02.2002)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 02/11132 A1

- (51) 国際特許分類⁷: G11B 7/0045, 7/125
- (21) 国際出願番号: PCT/JP01/06463
- (22) 国際出願日: 2001 年 7 月 27 日 (27.07.2001)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願2000-228597 2000 年 7 月 28 日 (28.07.2000) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 松下電
器産業株式会社 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUS-
TRIAL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒571-8501 大阪府門真市
大字門真 1006 番地 Osaka (JP).

(SHOJI, Mamoru) [JP/JP]; 〒591-8032 大阪府堺市百
舌島梅町3-13-4-805 Osaka (JP). 赤木俊哉 (AKAGI,
Toshiya) [JP/JP]; 〒572-0053 大阪府寝屋川市中神
田町26-10-306 Osaka (JP). 中村敦史 (NAKAMURA,
Atsushi) [JP/JP]; 〒571-0064 大阪府門真市御堂町25-3
松幸寮 Osaka (JP). 伊藤有明 (ITO, Ariaki) [JP/JP]; 〒
630-0223 奈良県生駒市小瀬町800-12 Nara (JP). 山
崎行洋 (YAMASAKI, Yukihiro) [JP/JP]; 〒573-0071
大阪府枚方市茄子作4-38-10 Osaka (JP). 本多泰啓
(HONDA, Yasuhiro) [JP/JP]; 〒571-0076 大阪府門真市
大池町3-2-305 Osaka (JP). 石田 隆 (ISHIDA, Takashi)
[JP/JP]; 〒614-8331 京都府八幡市橋本意足 13-14
Kyoto (JP). 小西信一 (KONISHI, Shinichi) [JP/JP]; 〒
631-0064 奈良県奈良市帝塚山南5丁目11番34-3 Nara
(JP). 久門裕二 (HISAKADO, Yuji) [JP/JP]; 〒573-0105
大阪府枚方市長尾東町2丁目20-15 Osaka (JP).

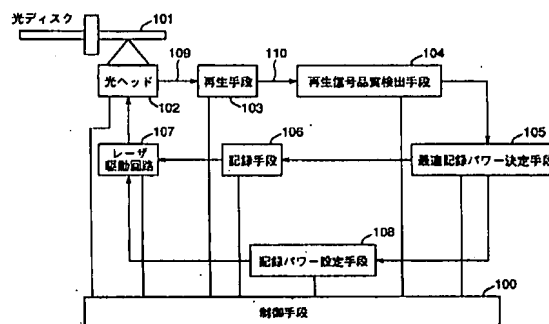
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 東海林 衛

(74) 代理人: 青山 葆, 外(AOYAMA, Tamotsu et al.); 〒
540-0001 大阪府大阪市中央区城見1丁目3番7号 IMP
ビル 青山特許事務所 Osaka (JP).

[続葉有]

(54) Title: OPTICAL DISK DEVICE AND RECORDING POWER DETERMINING METHOD

(54) 発明の名称: 光ディスク装置および記録パワー決定方法



101...OPTICAL DISK
102...OPTICAL HEAD
107...LASER DRIVE CIRCUIT
103...REPRODUCING MEANS
104...REPRODUCED SIGNAL QUALITY MEASURING MEANS
105...MOST SUITABLE RECORDING POWER DETERMINING MEANS
106...RECORDING MEANS
108...RECORDING POWER SETTING MEANS
100...CONTROL MEANS

(57) Abstract: A most suitable power is determined in consideration of the recorded state of the substrate track recorded by test recording prior to the recording of user data. The test recording of a signal is performed by using an upper limit which is a second recording power higher than a first recording power and a lower limit which is a third recording power lower than the first recording power, and the recorded signal is reproduced. If a predetermined quality of reproduced signal is achieved, a recording power higher than the third one and lower than the second one is determined. Three or more tracks are continuously recorded with a preset recording power. If a predetermined quality of reproduced signal is achieved, the recording power is made the recording power of when data is recorded.

[続葉有]



(81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.

(AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 国際調査報告書

(84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(57) 要約:

ユーザデータの記録に先だってテスト記録により最適パワーを決定する際に、下地トラックの記録状態を考慮して、最適なパワーを求めることを目的とする。

第1の記録パワーより高い第2の記録パワーを上限値とし、第1の記録パワーより低い第3の記録パワーを下限值とし、上限値と下限値を用いてテスト記録記録し、再生し、所定の再生信号品質が得られているときに、記録パワーを第3の記録パワー以上、第2の記録パワー以下の記録パワーに設定する。

さらに、記録パワーを設定して3トラック以上を連続記録し、再生し、所定の再生信号品質が得られているときに前記記録パワーをデータ記録時の記録パワーにする記録パワー決定方法及び光ディスク装置を提供する。

明 細 書

光ディスク装置および記録パワー決定方法

技術分野

本発明は、レーザ光を光ディスク媒体に照射することで情報の記録を行う光ディスク装置における最適な記録パワーの決定方法に関するものである。

背景技術

近年、光ディスク装置は大容量のデータを記録再生する手段として盛んに開発が行われ、より高い記録密度を達成するためのアプローチがなされており、その中の一つの方式に、結晶－非結晶間の可逆的な状態変化を利用した相変化光ディスク装置がある。

相変化光ディスク装置では、結晶部をアモルファス化するピークパワーと、アモルファス部を結晶化するバイアスパワーの2つのパワーで半導体レーザを光ディスク媒体に照射させることにより、光ディスク媒体上にマーク（アモルファス部）と、マークに挟まれたスペース（結晶部）を形成する。

マークとスペースでは反射率が異なるので、再生時にはこの反射率の違いを利用して記録された信号を読み出す。

図14に従来例における相変化光ディスク装置の構成を示す。図14において、1001は光ディスク、1002は光ヘッド、1003は再生手段、1004は再生信号品質検出手段、1005は最適記録パワー決定手段、1006は記録手段、1007はレーザ駆動回路、1008は記録パワー設定手段である。

図15に従来例における光ディスク1001のトラック構成図を示す。光ディスク1001は溝状のトラック（グルーブトラック1101）と溝間のトラック（ランドトラック1102）の双方に記録領域を有し、前記グルーブトラック、ランドトラックが一周おきに交代することによって連続スパイラル状につながった光ディスクである。

光ディスク1001が光ディスク装置に装着され、ディスクタイプの識別や回

転制御等の所定動作の終了後、光ヘッド1002は最適照射パワーを決定するための領域に移動する。なお前記領域は、ディスクの最内周もしくは最外周に設けられた、ユーザがデータを記録するユーザ領域以外の記録領域とする。

5 決定するパワーとしては相変化光ディスク装置では、ピークパワーやバイアスパワーがあるが、ここではピークパワーの決定方法について説明する。

まず記録パワー設定手段1008により、ピークパワー、バイアスパワーの初期値がレーザ駆動回路1007に設定される。このときランドトラックを記録する際のパワーとグルーブトラックを記録する際のパワーは等しい。

10 続いて記録手段1006から、所定の位置よりランドトラック1周、グルーブトラック1周を記録するための信号がレーザ駆動回路1007に送られ、光ヘッド1002により記録される。このとき光ヘッド1002の構成要素である半導体レーザの出力光は光ディスク1001上に光スポットとして集光され、発光波形に応じた記録マークが形成される。

15 ランドトラック、グルーブトラックの記録が終わると、光ヘッド1002の半導体レーザは再生パワーで発光し、さきほど記録を行ったトラックを再生し、再生信号として光ディスク1001上の記録マークの有無により変化する信号1009が再生手段1003に入力される。再生信号1009は再生手段1003で、増幅、波形等化、2値化等の再生信号処理を受け、信号1010が再生信号品質検出手段1004に入力される。

20 再生信号品質検出手段1004は信号1010の信号品質を検出し、検出結果を最適記録パワー決定手段1005に入力する。

ここで再生信号品質検出手段1004は記録した信号を再生したときのBER（バイトエラーレート）を検出する。このとき検出するBERは再生したトラックの平均値である。図16にピークパワーとBERの関係を示す。

25 図16において横軸がピークパワーであり、縦軸がBERである。再生条件が等しければ、一般にBERが小さいほど正確な記録が行われている。そこでBERがあるしきい値に対してそれ以下となるときを検出結果OKとし、それ以上となるときを検出結果NGとする。

最適記録パワー決定手段1005は例えば図17に示すフローチャートに従っ

て、例えば再生信号品質検出手段1004の1回目の結果がNGならば、初めのパワーよりも大きいピークパワーを設定し、結果がOKならば初めのパワーよりも小さいピークパワーを設定し、前回と同様に、設定されたピークパワーでランドトラック、グルーブトラックの記録、再生を行う。

- 5 もし再生信号品質検出手段1004の1回目の結果がNG、2回目の結果がOKであれば、最適記録パワー決定手段1005は今回のピークパワーと前回のピークパワーの平均パワーに一定のマージンを上乗せしたパワーを最適記録パワーと決定する。

- 10 もし再生信号品質検出手段1004の1回目の結果がOK、2回目の結果がNGであれば、最適記録パワー決定手段1005は今回のピークパワーと前回のピークパワーの平均パワーに一定のマージンを上乗せしたパワーを最適記録パワーと決定する。

発明の開示

- 15 (発明が解決しようとする技術的課題)

- しかしながら上記従来技術では、最適照射パワーを決定するための領域と、ユーザがデータを記録するユーザ領域とは別の場所にあるため、例えばディスクの反りや、ヘッドの取り付け具合によっては、前記2つの領域に相対的なチルトが生じ、最適照射パワーを決定するための領域で決定した照射パワーよりも実効的に弱めのパワーでユーザデータの記録がなされる場合や、逆に最適照射パワーを決定するための領域で決定した照射パワーより実効的に強めのパワーでユーザデータの記録がなされる場合があった。

- 20 図13に示すように、一般に強い照射パワーで記録した方がマーク幅が太くなる。従って、ある記録装置を用いて実効的に強めの照射パワーで記録したトラックに、別の記録装置を用いて実効的に弱めの照射パワーで重ね記録すると、下地にマークが存在した領域では消し残りが生じ、これが再生する際のノイズとなって再生性能が低下するという課題があった。

本発明は、上記問題点に鑑み、実効的な照射パワーがばらついた場合でも正しい記録を行うことを目的とする光ディスク装置および最適記録パワー決定方法を

提供するものである。

(その解決方法)

5 この目的を達成するために本発明の記録パワー決定方法は、スパイラル状に伸びたトラックを有する光ディスクに記録を行う光ディスク装置の記録パワー決定方法において、第1の記録パワー（P3）で記録し、前記第1の記録パワーよりも所定量だけ低い第2の記録パワー（P4）で記録し、再生し、所定の再生信号品質が得られているかどうかを判断し、所定の再生信号品質が得られているときに、データ記録時の記録パワーを、前記第2の記録パワー以上、前記第1の記録
10 パワー以下の記録パワーにする。

また、この目的を達成するために本発明の記録パワー決定方法は、スパイラル状に伸びたトラックを有する光ディスクに記録を行う光ディスク装置の記録パワー決定方法において、第1の記録パワー（P2）よりも所定量だけ高い第2の記録パワー（P3）で記録し、前記第1の記録パワー（P2）よりも所定量だけ低い第3の記録パワー（P4）で記録し、再生し、所定の再生信号品質が得られているかどうかを判断し、所定の再生信号品質が得られているときに、データ記録時の記録パワーを、前記第3の記録パワー以上、前記第2の記録パワー以下の記録
15 パワーにする。

また、この目的を達成するために本発明の記録パワー決定方法は、スパイラル状に伸びたトラックを有する光ディスクに記録を行う光ディスク装置の記録パワー決定方法において、記録パワーを設定し、前記記録パワーで3トラック以上を連続記録し、両側に記録トラックを有するトラックを再生し、所定の再生信号品質が得られているかどうかを判断し、所定の再生信号品質が得られているときに、前記記録パワーをデータ記録時の記録パワーにする。
20

25 また、この目的を達成するために本発明の光ディスク装置は、レーザ光の記録パワーを設定する記録パワー設定手段と、記録を行う記録手段と、再生を行う再生手段と、再生信号品質を検出する再生信号品質検出手段と、制御手段を有し、上記制御手段は、上記記録パワー設定手段、記録手段、再生手段、再生信号品質検出手段を制御することにより、第1の記録パワー（P3）で記録し、前記第1

の記録パワーよりも所定量だけ低い第2の記録パワー（P4）で記録し、再生し、所定の再生信号品質が得られているかどうかを判断し、所定の再生信号品質が得られているときに、データ記録時の記録パワーを、前記第2の記録パワー以上、前記第1の記録パワー以下の記録パワーにする。

5 また、この目的を達成するために本発明の光ディスク装置は、レーザ光の記録パワーを設定する記録パワー設定手段と、記録を行う記録手段と、再生を行う再生手段と、再生信号品質を検出する再生信号品質検出手段と、制御手段を有し、上記制御手段は、上記記録パワー設定手段、記録手段、再生手段、再生信号品質検出手段を制御することにより、第1の記録パワー（P2）よりも所定量だけ高い第2の記録パワー（P3）で記録し、前記第1の記録パワー（P2）よりも所
10 定量だけ低い第3の記録パワー（P4）で記録し、再生し、所定の再生信号品質が得られているかどうかを判断し、所定の再生信号品質が得られているときに、データ記録時の記録パワーを、前記第3の記録パワー以上、前記第2の記録パワー以下の記録パワーにする。

15 また、この目的を達成するために本発明の光ディスク装置は、レーザ光の記録パワーを設定する記録パワー設定手段と、記録を行う記録手段と、再生を行う再生手段と、再生信号品質を検出する再生信号品質検出手段と、制御手段を有し、上記制御手段は、上記記録パワー設定手段、記録手段、再生手段、再生信号品質
20 検出手段を制御することにより、記録パワーを設定し、前記記録パワーで3トラック以上を連続記録し、両側に記録トラックを有するトラックを再生し、所定の再生信号品質が得られているかどうかを判断し、所定の再生信号品質が得られているときに、前記記録パワーをデータ記録時の記録パワーにする。

（従来技術より有効な効果）

25 本発明に係る光ディスク装置により、あらかじめ上下のパワーマージンを確保された記録パワーで記録を行うことにより、例えば最適照射パワーを決定するための領域で決定した照射パワーよりも実効的に強めのパワーで記録を行う光ディスク装置で記録を行った領域に、最適照射パワーを決定するための領域で決定した照射パワーよりも実効的に弱めのパワーで記録を行う光ディスク装置で記録を行った場合でも、正しくデータを記録することができる。

さらに隣接トラックに記録される場合を考慮した記録パワーで記録を行うことにより、より正確にデータを記録することができる。

図面の簡単な説明

- 5 図 1 は、本発明の実施の形態における光ディスク装置のブロック図、
図 2 は、本発明の実施の形態における光ディスクのトラック構成図、
図 3 は、ピークパワーと B E R の相関図、
図 4 は、本発明の実施の形態におけるフローチャート、
図 5 は、本発明の実施の形態におけるフローチャート、
10 図 6 は、本発明の実施の形態におけるフローチャート、
図 7 は、本発明の実施の形態におけるフローチャート、
図 8 は、本発明の実施の形態におけるフローチャート、
図 9 は、本発明の実施の形態におけるフローチャート、
図 10 は、本発明の実施の形態におけるフローチャート、
15 図 11 は、本発明の実施の形態における E C C ブロックの構成図、
図 12 は、ピークパワーとジッターの相関図、
図 13 は、ピークパワーと記録マーク幅の相関図、
図 14 は、従来例における光ディスク装置のブロック図、
図 15 は、従来例における光ディスクのトラック構成図、
20 図 16 は、ピークパワーと B E R の相関図、
図 17 は、従来例におけるフローチャート。

発明を実施するための最良の形態

25 以下本発明の実施の形態における光ディスク装置について、図面を参照しながら説明する。

図 1 に本発明の実施の形態における相変化光ディスク装置の構成を示す。図 1 において、100 は制御手段、101 は光ディスク、102 は光ヘッド、103 は再生手段、104 は再生信号品質検出手段、105 は最適記録パワー決定手段、106 は記録手段、107 はレーザ駆動回路、108 は記録パワー設定手段であ

る。

図2に本実施の形態における光ディスク101のトラック構成図を示す。光ディスク101は溝状のトラック（グルーブトラック202、203）と溝間のトラック（ランドトラック201、204）の双方に記録領域を有し、前記グルーブトラック、ランドトラックが一周おきに交代することによって連続スパイラル状につながった光ディスクである。

光ディスク101が光ディスク装置に装着され、ディスクタイプの識別や回転制御等の所定動作の終了後、光ヘッド102は最適記録パワーを決定するためのテスト領域に移動する。

10 なお前記テスト領域は、記録領域の一部であり、ディスクの最内周もしくは最外周に設けられた領域である。記録領域には、さらにユーザがデータを記録するユーザ領域がある。以下、記録のためのパワーを決定する動作について説明する。制御手段100により、光ヘッド102、再生手段103、再生信号品質検出手段104、最適記録パワー決定手段105、記録手段106、レーザ駆動回路1
15 07、記録パワー設定手段108の一連の動作が制御される。

まず記録パワー設定手段108により、ピークパワー、バイアスパワーの初期値がレーザ駆動回路107に設定される。このときランドトラックを記録する際のパワーとグルーブトラックを記録する際のパワーは等しい。

20 続いて記録手段106から、テスト領域の所定の位置からランドトラック1周、またはグルーブトラック1周の少なくとも一方を連続してテスト記録するためのテスト信号がレーザ駆動回路107に送られ、光ヘッド102により記録される。この実施の形態においては、ランドトラック1周とグルーブトラック1周を連続してテスト記録する場合を説明する。テスト領域のランドトラック1周には、およそ30個のセクタが存在し、グルーブトラック1周にもおよそ30個のセクタ
25 が存在する。このとき光ヘッド102の構成要素である半導体レーザの出力光は光ディスク101上に光スポットとして集光され、発光波形に応じた記録マークが形成される。

テスト記録が終わると、光ヘッド102の半導体レーザは再生パワーで発光し、さきほどテスト記録を行ったランドトラック1周とグルーブトラック1周を連続

再生し、再生信号として光ディスク101上の記録マークの有無により変化する再生信号109が再生手段103に入力される。再生信号109は再生手段103で、増幅、波形等化、2値化等の再生信号処理を受け、信号110が再生信号品質検出手段104に入力される。

- 5 再生信号品質検出手段104は信号110の信号品質を検出し、検出結果を最適記録パワー決定手段105に入力する。再生したランドトラックのセクタ数とグループトラックのセクタ数がほぼ等しいときには、このときの再生信号品質検出結果はランド、グループ両トラックの平均的な再生信号品質結果となる。

- 10 ここで再生信号品質検出手段104はテスト記録した信号を再生したときのBER（バイトエラーレート）を検出する。図3にピークパワーとBERの関係を示す。図3において横軸がピークパワーであり、縦軸がBERである。再生条件が等しければ、一般にBERが小さいほど正確な記録が行われている。

- 15 そこでテスト記録を行ったランドトラック1周とグループトラック1周にあるおよそ60個のセクタについて、セクタ毎にBERを検出し、検出したBERが所定のしきい値以下となるとき、そのセクタをOKセクタ（記録が適正に行なわれたセクタ）とし、所定のしきい値以上となるとき、そのセクタをNGセクタ（記録が適正に行なわれなかったセクタ）とする。

制御手段100は例えば図4、図5に示すフローチャートに従って、パワー決定の制御を行なう。

- 20 ステップ402で、光ヘッドをテスト領域に移動する。

- 25 ステップ403で、ピークパワーの初期パワーを決める。これは、再生装置において予め決めておいた値を用いても良いし、再生装置において前回のパワー決定動作で決定された値を再生装置に記録保持されたものを用いても良いし、光ディスクに予め書かれた値を用いても良いし、別の再生装置において前回のパワー決定動作で決定された値を光ディスクに記録保持されたものを用いても良い。このステップ403は特に記録パワー設定手段108で実行される。

ステップ406で、ランド・グループ記録再生テストを行なう。このテストは、上述したように、テスト領域において、ランドトラック1周とグループトラック1周を連続してテスト記録し、続いて同じランドトラック1周とグループトラッ

ク1周を連続して再生する。このステップ406は特に記録手段106、再生手段103で実行される。

5 ステップ407Aで、セクタ毎にBERを検出し、OKセクタか、NGセクタかの判断を行なう。さらに、テスト記録を行ったランドトラック1周とグループトラック1周にあるおよそ60個のセクタについて、半分以上のセクタがOKセクタかどうかを判断する。半分以上のセクタがOKセクタならば（すなわち、検出結果OKならば）ステップ407Bに進み、半分以上のセクタがNGセクタならば（すなわち、検出結果NGならば）ステップ407Cに進む。

10 ステップ407Bで、検査結果OKを表すOKフラグをセットし、ステップ408に進む。

 ステップ407Cで、検査結果NGを表すNGフラグをセットし、ステップ409に進む。このステップ407A、407B、407Cは、特に再生信号品質検出手段104で実行される。

15 ステップ408で、NGフラグがセットされているかどうか、すなわち過去においてステップ407Aで（直前ではなく、その1回前のステップ407Aで）検出結果NGが出ていたかどうかを判断する。出ていたのであれば、ステップ410Aに進む。出ていなければステップ404Aに行く。

 ステップ404Aで、現在設定されているピークパワーを所定量、例えば、初期設定パワーの5%下げる。

20 ステップ404Bで、下げた後のピークパワーが、予め決められている最低パワー P_{min} より小さいかどうかを判断する。小さい場合は、記録を中止する。小さくなければ、ステップ406に戻り、ランド・グループ記録再生テストを行なう。

25 ステップ409で、OKフラグがセットされているかどうか、すなわち過去においてステップ407Aで（直前ではなく、その1回前のステップ407Aで）検出結果OKが出ていたかどうかを判断する。出ていたのであれば、ステップ410Aに進む。出ていなければステップ405Aに行く。

 ステップ405Aで、現在設定されているピークパワーを所定量、例えば、初期設定パワーの5%上げる。

ステップ405Bで、上げた後のピークパワーが、予め決められている最高パワー P_{max} より大きいかどうかを判断する。大きい場合は、記録を中止する。大きくなければ、ステップ406に戻り、ランド・グループ記録再生テストを行なう。

- 5 ステップ410Bで、平均パワー（ P_1 ）を次式により求める。

$$P_1 = \{P_n + P(n-1)\} / 2$$

- ここで、 P_n は、ステップ404Aの後、またはステップ405Aの後に設定された選定ピークパワーであり、 $P(n-1)$ は、選定ピークパワーが得られたルーチンにおいて、ステップ404Aの前、またはステップ405Aの前に、設定された直前ピークパワーである。
- 10

ステップ411で、暫定ピークパワー（ P_2 ）を次式により求める。

$$P_2 = K_1 \times P_1$$

- ここで係数 K_1 は、 $K_1 > 1$ であり、 P_1 に対しマージンを上乗せする。例えば、 $K_1 = 1.2$ であれば、20%のマージン上乗せがなされる。ステップ408、404A、404B、409、405A、405Bは、特に最適記録パワー決定手段105で実行される。
- 15

- このように、平均パワー P_1 を決める場合、ステップ407Bを少なくとも一回通過した後、次のルーチンでステップ407Cを通過して、（またはステップ407Cを少なくとも一回通過した後、次のルーチンでステップ407Bを通過して、）ステップ410Bで決めている。これは、平均ピークパワー P_1 を、OKセクタが得られるパワー領域とNGセクタが得られるパワー領域との境目近傍、すなわち図3の境界点PB近傍に設定するためである。
- 20

次に、平均ピークパワー（ P_1 ）および暫定ピークパワー（ P_2 ）が算出される代表ケースを3つ説明する。

- 25 もし再生信号品質検出手段104の1回目の結果において半分以上のセクタがNGセクタであり、2回目の結果において半分以上のセクタがOKセクタであれば、最適記録パワー決定手段105は1回目のピークパワーと2回目のピークパワーの平均パワー（ P_1 ）に一定のマージンを上乗せした暫定ピークパワー（ P_2 ）を算出する。

もし再生信号品質検出手段104の1回目の結果において半分以上のセクタがOKセクタであり、2回目の結果において半分以上のセクタがNGセクタであれば、最適記録パワー決定手段105は1回目のピークパワーと2回目のピークパワーの平均パワー（P1）に一定のマージンを上乗せした暫定ピークパワー（P2）を算出する。

もし再生信号品質検出手段104の1回目の結果において半分以上のセクタがOKセクタであり、2回目の結果においても半分以上のセクタがOKセクタであれば、2回目に記録したピークパワーよりもさらに小さいパワーを設定し、このピークパワーで記録、再生を行い、再生信号品質を検出する。そして再生信号品質検出手段104の3回目の結果において半分以上のセクタがNGセクタであれば、最適記録パワー決定手段105は2回目のピークパワーと3回目のピークパワーの平均パワー（P1）に一定のマージンを上乗せした暫定ピークパワー（P2）を算出する。

次に、ステップ411で算出した暫定ピークパワー（P2）をさらに修正して、最適ピークパワー（P5）を求める方法を、図5のフローチャートを用いて説明する。

種々のメーカーの製品や、同じメーカーでも別のモデルや、別の生産時期などにより、暫定ピークパワー（P2）は、記録装置毎に異なった値となるが、ある許容範囲（マージン）内に収まることが予測される。

ステップ412では、暫定ピークパワーの上限値（P3）を予測し、ステップ413で、上限値を用いてランド・グループ記録テストを行なう。上限値（P3）は、次式で予測する。

$$P3 = K2 \times P2$$

ここで係数K2は、 $K2 > 1$ で、例えば、 $K2 = 1.05 \sim 1.10$ である。

ステップ414では、暫定ピークパワーの下限値（P4）を予測し、ステップ415で、下限値を用いて、ステップ413で行なったテスト領域と同じ領域において、ランド・グループ記録再生テストを行なう。下限値（P4）は、次式で予測する。

$$P4 = K3 \times P2$$

ここで係数 K_3 は、 $K_3 < 1$ で、例えば、 $K_3 = 0.90 \sim 0.95$ である。

図13 (a) にステップ413で行なった記録テストのマークを示す。この場合、暫定ピークパワーは上限値にあるので、マークは比較的太いマークとなっている。図13 (c) にステップ415で行なった記録テストのマークを示す。この場合、暫定ピークパワーは下限値にあるので、マークは比較的細いマークとなっており、その細いマークの周辺に太いマークの消し残りが残存している。なお、図13 (b) は、未記録トラックに下限値にある暫定ピークパワーで記録した場合を示す。

ステップ416では、このような消し残りが再生信号に悪影響を及ぼすかどうかを検査するため、セクタ毎にBERを検出し、OKセクタか、NGセクタかの判断を行なう。さらに、テスト記録を行ったランドトラック1周とグループトラック1周にあるおよそ60個のセクタについて、 $2/3$ 以上のセクタがOKセクタかどうかを判断する。 $2/3$ 以上のセクタがOKセクタならば（すなわち、検出結果OKならば）ステップ417に進み、 $1/3$ 以上のセクタがNGセクタならば（すなわち、検出結果NGならば）ステップ418に進む。

ステップ417では、次式により最適ピークパワー P_5 を算出する。

$$P_5 = K_4 \times P_3 + (1 - K_4) \times P_4$$

ここで、係数 K_4 は、 $K_4 < 1$ で、例えば $K_4 = 0.5$ である。

許容範囲内で、暫定ピークパワーの上限値以下と、下限値以上を用いて重ね記録を行ない、再生信号の品質を調べた場合、ステップ416での再生信号品質よりも良いと考えられるので、 P_4 と P_3 を所定の比で内分したパワー（ P_5 ）を、ユーザデータ記録時のピークパワーと決定する。

ステップ418では、 K_1 を増大する。例えば、元の K_1 の $20\% \sim 25\%$ を加算する。

なお内分比は、最適照射パワーを決定するための領域で決定した照射パワーと、ユーザデータ記録時の照射パワーとの平均的なずれを考慮して決定すれば良い。平均的なずれが小さいときには、ステップ416の検出結果がOKであれば、ステップ411で算出された P_2 をそのまま P_5 としても良い。

なお再生信号品質の検出方法について、ステップ407とステップ416で、

検出方法は同じで検出結果OKとなるレベルを変えているが、後述するように異なる検出方法を用いても良い。

5 なお本実施の形態では、連続記録、連続再生の区間としてランドトラック1周および、グルーブトラック1周としているが、セクタ単位の記録を行う光ディスク装置においてはセクタ単位の記録でも良い。

同様に本実施の形態の形態では、連続記録、連続再生の区間としてランドトラック1周および、グルーブトラック1周としているが、ブロック単位の記録を行う光ディスク装置においてはブロック単位の記録でも良い。

10 例えば再生信号品質の検出として、ECC (Error Code Correction) ブロック単位で記録を行い、エラー検出数をカウントしても良い。
図11はDVD-RAMのECCブロックの構成図であり、1ECCブロックは182バイト×208バイトで構成されている。ここでPIは横方向のパリティ符合、POは縦方向のパリティ符合であり、これらを再生することによりエラーの検出を行うことができるので、例えば縦方向の208列の内、8列以上から
15 エラーが検出された場合をNGとし、8列未満の場合をOKとしても良い。

本実施の形態のように、あらかじめ上下のパワーマージンを確保された記録パワーで記録を行うことにより、例えば最適照射パワーを決定するための領域で決定した照射パワーよりも実効的に強めのパワーで記録を行った領域に、最適照射
20 パワーを決定するための領域で決定した照射パワーよりも実効的に弱めのパワーで記録を行った場合でも、正しくデータを記録することができる。

25 なお最適照射パワーを決定するための領域で決定した照射パワーと、ユーザデータ記録時の照射パワーが異なる原因としては、例えばディスクの反りや、ヘッドの取り付け具合による2つの領域の相対的なチルトや、ディスク自身の記録感度の半径方向のばらつき、設定パワーに対して実際に光ヘッドから出力されるレーザーパワーのばらつき、最適照射パワーを決定するための領域の汚れ等が考えられる。なお上下のパワーマージンについては、上記した項目以外にも、ディスクの記録性能やエラー訂正能力等複数の項目に依存するが±5%～±10%前後が妥当であり、逆にこれ以上のマージンが必要となる場合には光ディスクもしくは光ディスク装置の性能向上およびばらつきの低減が必要である。

またマーク長が $0.5 \mu\text{m}$ 以下となるような高密度記録においては、ディスクの微妙な特性により最適パワーも微妙に異なるのでマージンの上乗せ係数 K_1 を最適化することにより、パワーマージンの確保できた最適な記録を行うことができる。

- 5 なおマージンの上乗せ係数 K_1 や、高パワー設定時の係数 K_2 、低パワー設定時の係数 K_3 、最適ピークパワー設定時の係数 K_4 は、光ディスク装置に記憶されていても良いし、ディスク上の特定の領域に記録されていても良い。

- なおマージンの上乗せ係数 K_1 については変更される可能性があるので、変更後の値について、ディスクを識別する情報と共に光ディスク装置に記憶しても良
10 いし、光ディスク装置を識別する情報と共にディスクの特定の領域に記録しても良い。変更後の K_1 の値を保持することにより、次の記録の際に効率良く最適記録パワーを求めることができる。

- なお本実施の形態ではステップ 406 でのテスト記録後にステップ 413 でのテスト記録を行っているが、高パワーでのテスト記録の前に、 P_2 のパワーでテスト記録しても良いし、バイアスパワーで消去を行っても良い。これにより P_1
15 が決定されるまでの記録による、消し残り等の影響を低減することができる。

- なおディスクの最適照射パワーを決定するための領域において、光軸に対するチルトがほとんどない場合には、ユーザデータを記録する領域ではパワー不足になる場合が多いので、図 6、図 7 にフローチャートで示すように、マージンを加
20 えないパワー (P_2) で記録を行い (ステップ 513)、その後でマージンを減じたパワー (P_4) を設定し (ステップ 514)、パワー (P_4) で記録再生を行って (ステップ 515) 再生信号品質を検出する (ステップ 516)。、検出結果が OK であれば、 P_4 以上、 P_2 以下の所定のパワー (P_5) を、ユーザデータ記録時のピークパワーと決定する (ステップ 517)。

- 25 なお最適照射パワーを決定するための領域でテスト記録を行う場合に、テスト記録領域の節約と、パワー設定時間の短縮のため、必要最低限のトラックのみ記録することが多い。例えば図 2 において、グルーブトラック 202 の一部とランドトラック 204 の一部でテスト記録を行えば少なくともグルーブトラックとランドトラックの最適記録パワーを決定することができる。しかしながら実際にユ

ーザデータを記録する際には、ほとんどの場合隣接トラックにも記録されており、また別の機会に隣接トラックに記録される可能性もある。これらにより自トラックでの再生信号品質が劣化する可能性があることから、ランドトラック 201、グルーブトラック 202、ランドトラック 204、グルーブトラック 203を連続して記録し、最適な記録パワーを求めることにより、ユーザデータの記録に即したより正確な記録を行うことができる。隣接トラックへの記録を考慮したパワー決定方法を図 8、図 9、図 10 にフローチャートで示す。

なお再生信号品質の検出方法について、ステップ 607 とステップ 616、622 で、同じ検出方法で検出結果 OK となるレベルを変えても良いし、異なる検出方法を用いても良い。

なおこの実施の形態では、図 8、図 9 (図 4、図 5 と同じ) に示したパワーマージン確認の処理後に、図 10 に示す隣接トラック記録の処理を組み合わせている。パワーマージン確認を含まない場合でも、隣接トラックを考慮した最適な記録パワーを求めるという点で効果を有する。

ステップ 619 で、パワー設定を行なう。たとえば、ピークパワーをステップ 617 で求めたパワー (P5) に設定する。

ステップ 620 で、ランドトラック 201、グルーブトラック 202、ランドトラック 204、グルーブトラック 203 の 4 トラックを連続して記録する。

ステップ 621 で、同 4 トラックを再生する。

ステップ 622 で、ステップ 607、616 と同様の検査を行ない、所定割合 (例えば 2/3) 以上のセクタが OK セクタならば (すなわち、検出結果 OK ならば) ステップ 623 に進み、所定割合 (例えば 1/3) 以上のセクタが NG セクタならば (すなわち、検出結果 NG ならば) ステップ 624 に進む。検出結果 NG である場合とは、ピークパワーが大きいため、太目のマークが記録され、再生したときに隣接トラックにあるマークを誤って読んでしまう場合である。

ステップ 624 で、K1 を減少する。例えば、K1 の値が 1.2 であったとした場合、1.18 に減少する。減少の割合は、例えば始めの K1 の 2% 程度である。

ステップ 623 で、ピークパワー (P5) を最適ピークパワー (P6) として

設定する。

なお上記の本実施の形態では4トラックを連続して記録しているが、再生信号品質を検出するトラックの両隣のトラックに記録を行うのであれば、4トラックに限定しなくとも良い。また例えばランドトラックのみで最適記録パワーを求め
5 るのであれば3トラック以上記録すれば良い。

なお上記の実施の形態ではステップ615での記録後にステップ620での連続トラック記録を行っているが、連続トラック記録の前に、P2のパワーで記録しても良いし、バイアスパワーで消去を行っても良い。パワーマージン確認による、消し残り等の影響を低減することができる。

10 なお本実施の形態では、再生信号品質検出手段104は記録した信号を再生したときのBER（バイトエラーレート）を検出するとしたが、BER（バイトエラーレート）以外でも再生信号品質を検出できるのであればビットエラーレートやジッター等でもよい。

15 他の方法の一例として、ジッターを検出する方法を説明する。図12にピークパワーとジッターの関係を示す。図12において横軸がピークパワーであり、縦軸がジッターである。

20 ジッターとは再生信号の原信号との時間的なずれのことであり、レーザ光の照射パワー不足による再生信号振幅の低下等により発生し、再生信号振幅が増加すると減少し、再生信号振幅が飽和するとジッター量もほぼ一定となる。また図13に示した消し残りによってもジッターは増加する。再生条件が等しければ、一般にジッターが小さいほど正確な記録が行われている。そこであるセクタのジッターが閾値以下となるときOKセクタとし、閾値以上となるときをNGセクタとする。

25 ジッターの検出方法としては、例えば2値化信号の基本周期に同期させて、同期信号を抽出するPLL（Phase Locked Loop）回路を構成する位相比較器の出力信号を利用する。

なお本実施の形態の再生信号品質検出手段104は、ランドトラック、グルーブトラックを区別することなく、セクタ毎に判定を行っているが、ランドトラック、グルーブトラックを区別して、セクタ毎の判定を行っても良い。ランドトラ

ック、グループトラックを区別することにより、両トラックの記録特性が異なる場合にはそれぞれに適した記録パワーを決定することができる。

- 5 またランドトラック、グループトラックを区別して再生することにより、一方のトラックの記録パワーが決定した後は他方を再生する必要がなくなり、記録パワー決定のための時間を節約することができる。

- 10 なお本実施の形態の記録パワー設定手段108は、ランドトラック、グループトラックを区別することなく記録パワーを設定するが、ランドトラック、グループトラックを区別して、記録パワーを設定しても良い。ランドトラック、グループトラックを区別することにより、両トラックの記録特性が異なる場合にはそれぞれに適した記録パワーを初期の設定パワーとすることにより、記録パワーを設定する回数を減らすことができるとともに、一方のトラックの記録パワーが決定した後は他方を記録する必要がなくなり、記録パワー決定のための時間を節約することができるとともに、繰り返し記録による劣化を低減することができる。

- 15 なお本実施の形態ではランドトラックとグループトラックの両方に記録可能な光ディスクについて述べたが、片方のトラックのみに記録する光ディスクについても同様である。

請求の範囲

1. スパイラル状に伸びたトラックを有する光ディスクに記録を行う光ディスク装置の記録パワー決定方法において、
 - 5 第1の記録パワー（P3）で記録し、
前記第1の記録パワーよりも所定量だけ低い第2の記録パワー（P4）で記録し、再生し、
所定の再生信号品質が得られているかどうかを判断し、
所定の再生信号品質が得られているときに、データ記録時の記録パワーを、前
10 記第2の記録パワー以上、前記第1の記録パワー以下の記録パワーにすることを
特徴とする記録パワー決定方法。
 2. スパイラル状に伸びたトラックを有する光ディスクに記録を行う光ディスク装置の記録パワー決定方法において、
第1の記録パワー（P2）よりも所定量だけ高い第2の記録パワー（P3）で
15 記録し、
前記第1の記録パワー（P2）よりも所定量だけ低い第3の記録パワー（P4）で記録し、再生し、
所定の再生信号品質が得られているかどうかを判断し、
所定の再生信号品質が得られているときに、データ記録時の記録パワーを、前
20 記第3の記録パワー以上、前記第2の記録パワー以下の記録パワーにすることを
特徴とする記録パワー決定方法。
 3. データ記録時の記録パワーを、前記第1の記録パワーにすることを特徴とする請求項1または2記載の記録パワー決定方法。
 4. 所定の再生信号品質が得られていないときに、前記第1の記録パワーを変更
25 することを特徴とする請求項1から3のいずれかに記載の記録パワー決定方法。
 5. 複数の記録パワーでテスト記録を行い、それぞれの再生信号品質の検出結果から、前記第1の記録パワーを決定することを特徴とする請求項1から4のいずれかに記載の記録パワー決定方法。
 6. スパイラル状に伸びたトラックを有する光ディスクに記録を行う光ディスク

ク装置の記録パワー決定方法において、

記録パワーを設定し、

前記記録パワーで3トラック以上を連続記録し、

5 両側に記録トラックを有するトラックを再生し、所定の再生信号品質が得られているかどうかを判断し、

所定の再生信号品質が得られているときに、前記記録パワーをデータ記録時の記録パワーにすることを特徴とする記録パワー決定方法。

7. 所定の再生信号品質が得られていないときに、前記記録パワーを変更することを特徴とする請求項6記載の記録パワー決定方法。

10 8. 複数の記録パワーでテスト記録を行い、それぞれの再生信号品質の検出結果から、前記記録パワーを決定することを特徴とする請求項6または7記載の記録パワー決定方法。

9. スパイラル状に伸びたトラックを有する光ディスクに記録を行う光ディスク装置において、

15 レーザ光の記録パワーを設定する記録パワー設定手段と、

記録を行う記録手段と、

再生を行う再生手段と、

再生信号品質を検出する再生信号品質検出手段と、

制御手段を有し、

20 上記制御手段は、上記記録パワー設定手段、記録手段、再生手段、再生信号品質検出手段を制御することにより、

第1の記録パワー(P3)で記録し、

前記第1の記録パワーよりも所定量だけ低い第2の記録パワー(P4)で記録し、再生し、

25 所定の再生信号品質が得られているかどうかを判断し、

所定の再生信号品質が得られているときに、データ記録時の記録パワーを、前記第2の記録パワー以上、前記第1の記録パワー以下の記録パワーにすることを特徴とする光ディスク装置。

10. スパイラル状に伸びたトラックを有する光ディスクに記録を行う光ディ

スク装置において、

レーザ光の記録パワーを設定する記録パワー設定手段と、

記録を行う記録手段と、

再生を行う再生手段と、

5 再生信号品質を検出する再生信号品質検出手段と、

制御手段を有し、

上記制御手段は、上記記録パワー設定手段、記録手段、再生手段、再生信号品質検出手段を制御することにより、

10 第1の記録パワー（P2）よりも所定量だけ高い第2の記録パワー（P3）で記録し、

前記第1の記録パワー（P2）よりも所定量だけ低い第3の記録パワー（P4）で記録し、再生し、

所定の再生信号品質が得られているかどうかを判断し、

15 所定の再生信号品質が得られているときに、データ記録時の記録パワーを、前記第3の記録パワー以上、前記第2の記録パワー以下の記録パワーにすることを特徴とする光ディスク装置。

1 1. データ記録時の記録パワーを、前記第1の記録パワーにすることを特徴とする請求項9または10記載の光ディスク装置。

20 1 2. 所定の再生信号品質が得られていないときに、前記第1の記録パワーを変更することを特徴とする請求項9から11のいずれかに記載の光ディスク装置。

1 3. 複数の記録パワーでテスト記録を行い、それぞれの再生信号品質の検出結果から、前記第1の記録パワーを決定することを特徴とする請求項9から12のいずれかに記載の光ディスク装置。

25 1 4. スパイラル状に伸びたトラックを有する光ディスクに記録を行う光ディスク装置において、

レーザ光の記録パワーを設定する記録パワー設定手段と、

記録を行う記録手段と、

再生を行う再生手段と、

再生信号品質を検出する再生信号品質検出手段と、

制御手段を有し、

上記制御手段は、上記記録パワー設定手段、記録手段、再生手段、再生信号品質検出手段を制御することにより、

記録パワーを設定し、

5 前記記録パワーで3トラック以上を連続記録し、

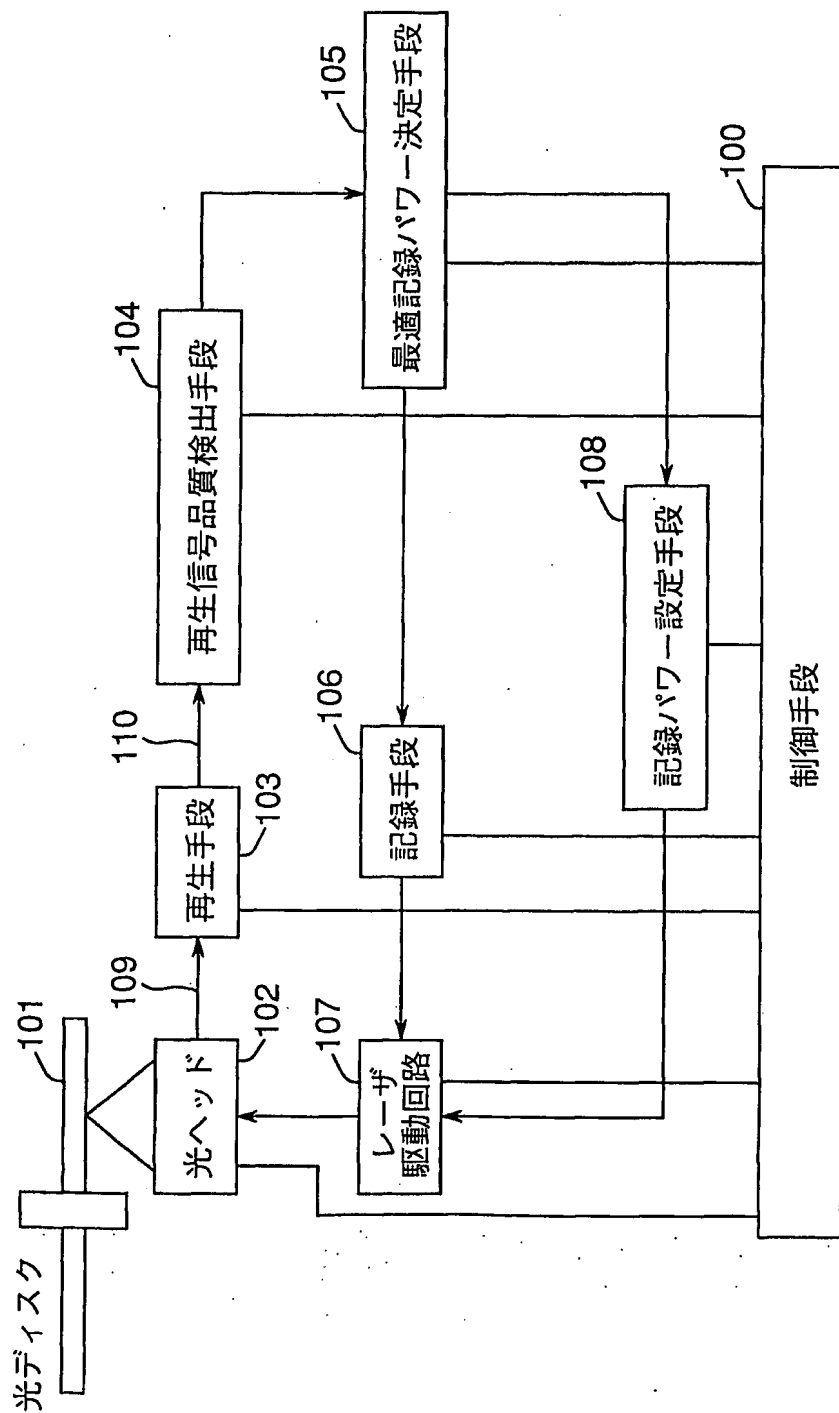
両側に記録トラックを有するトラックを再生し、所定の再生信号品質が得られているかどうかを判断し、

所定の再生信号品質が得られているときに、前記記録パワーをデータ記録時の記録パワーにすることを特徴とする光ディスク装置。

10 15. 所定の再生信号品質が得られていないときに、前記記録パワーを変更することを特徴とする請求項14記載の光ディスク装置。

16. 複数の記録パワーで記録を行い、それぞれの再生信号品質の検出結果から、前記記録パワーを決定することを特徴とする請求項14または15記載の光ディスク装置。

図1



2/15

図2

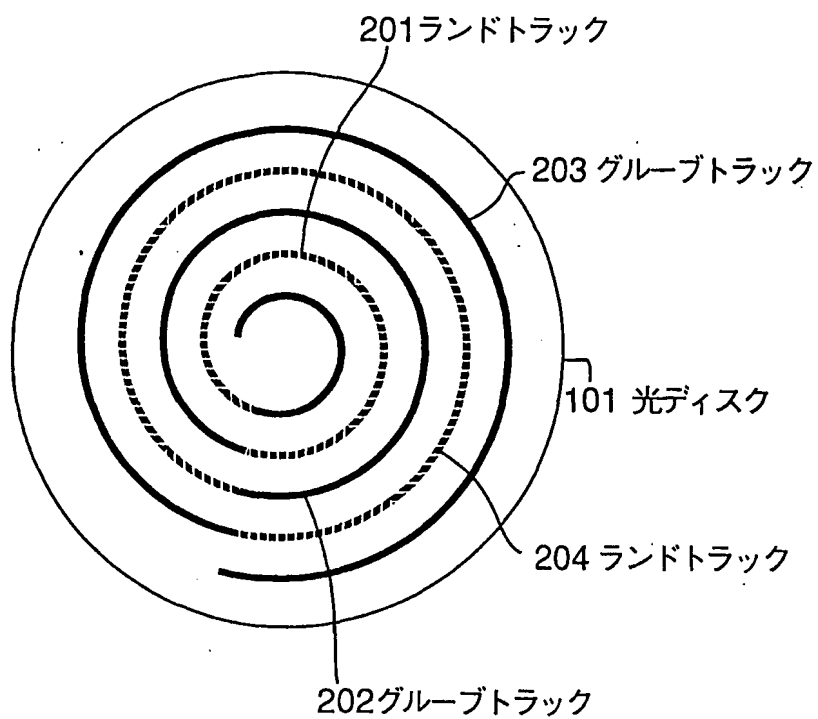
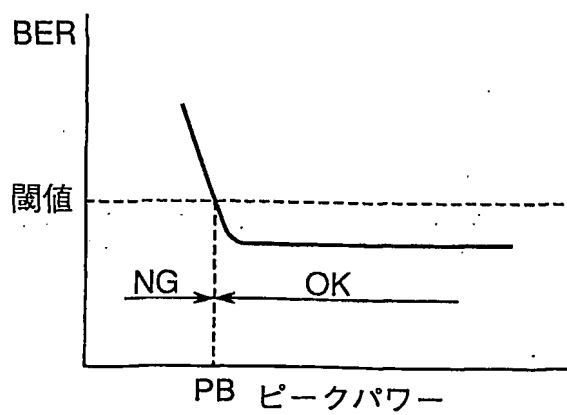


図3



3/15

図4

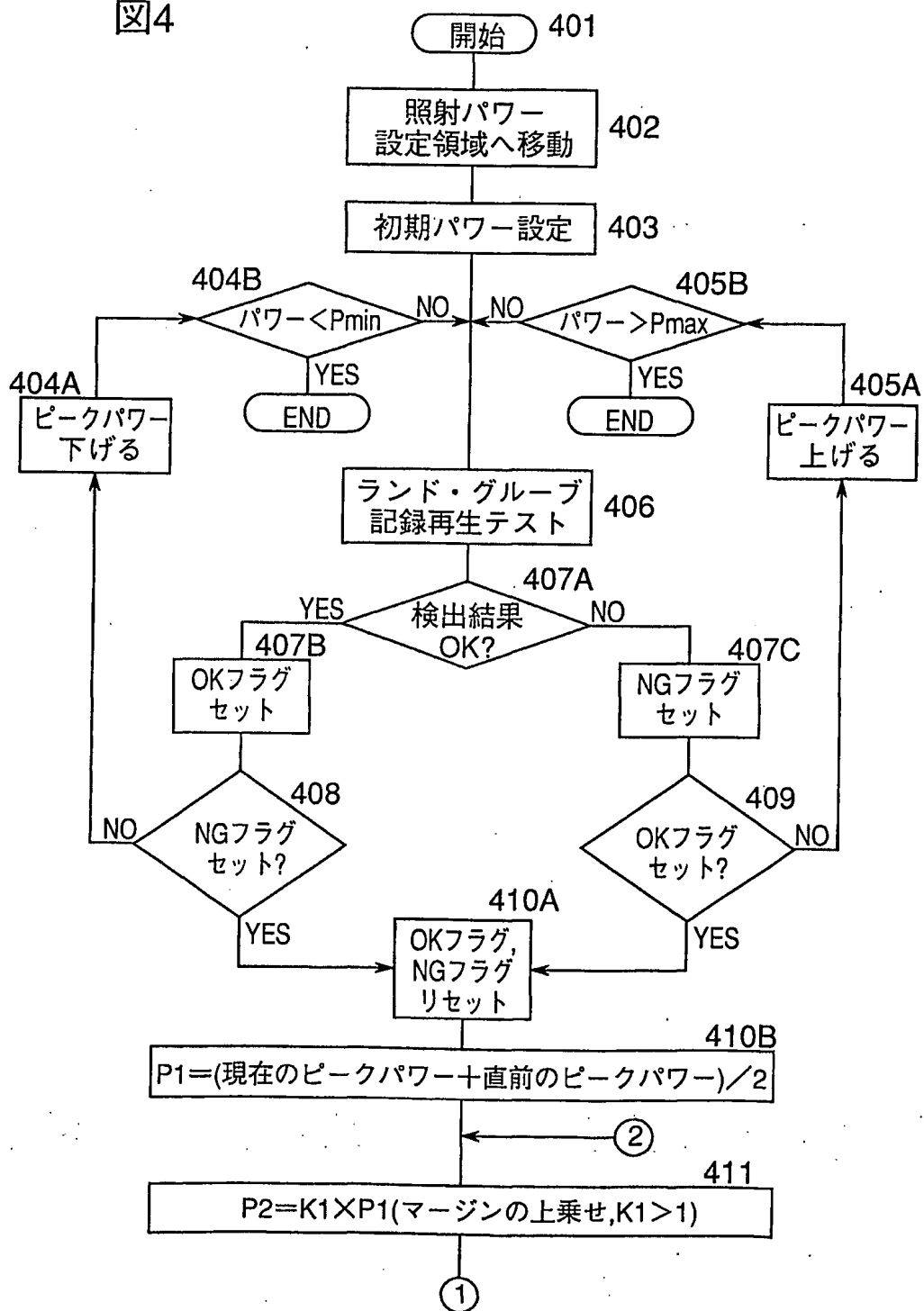
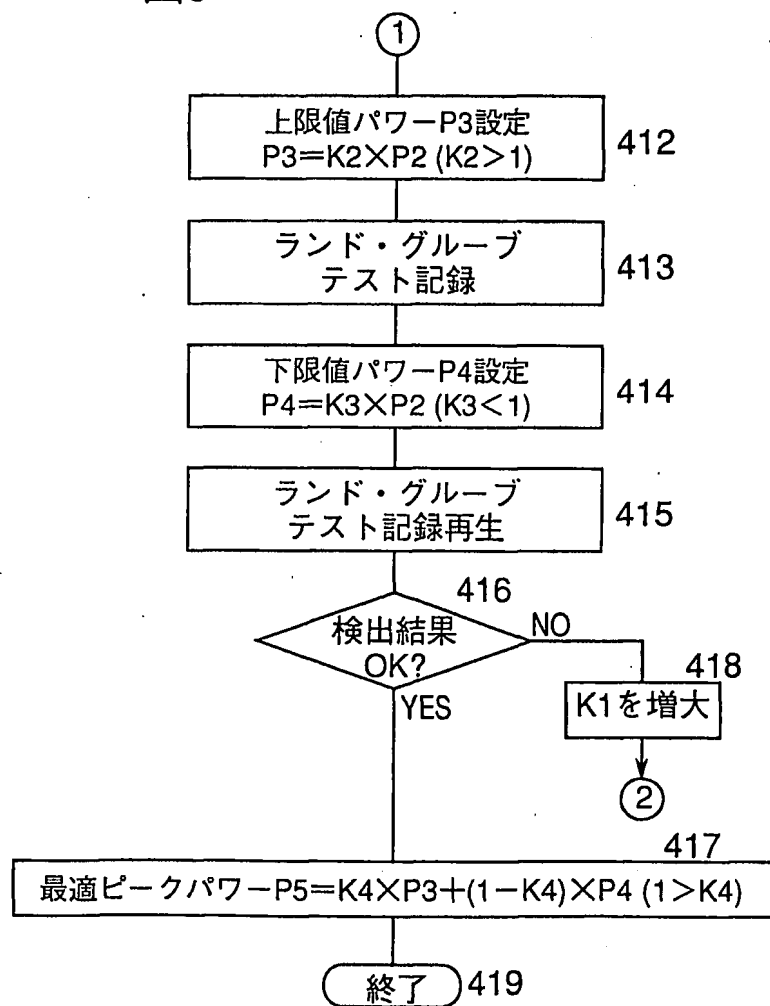


図5



5/15

図6

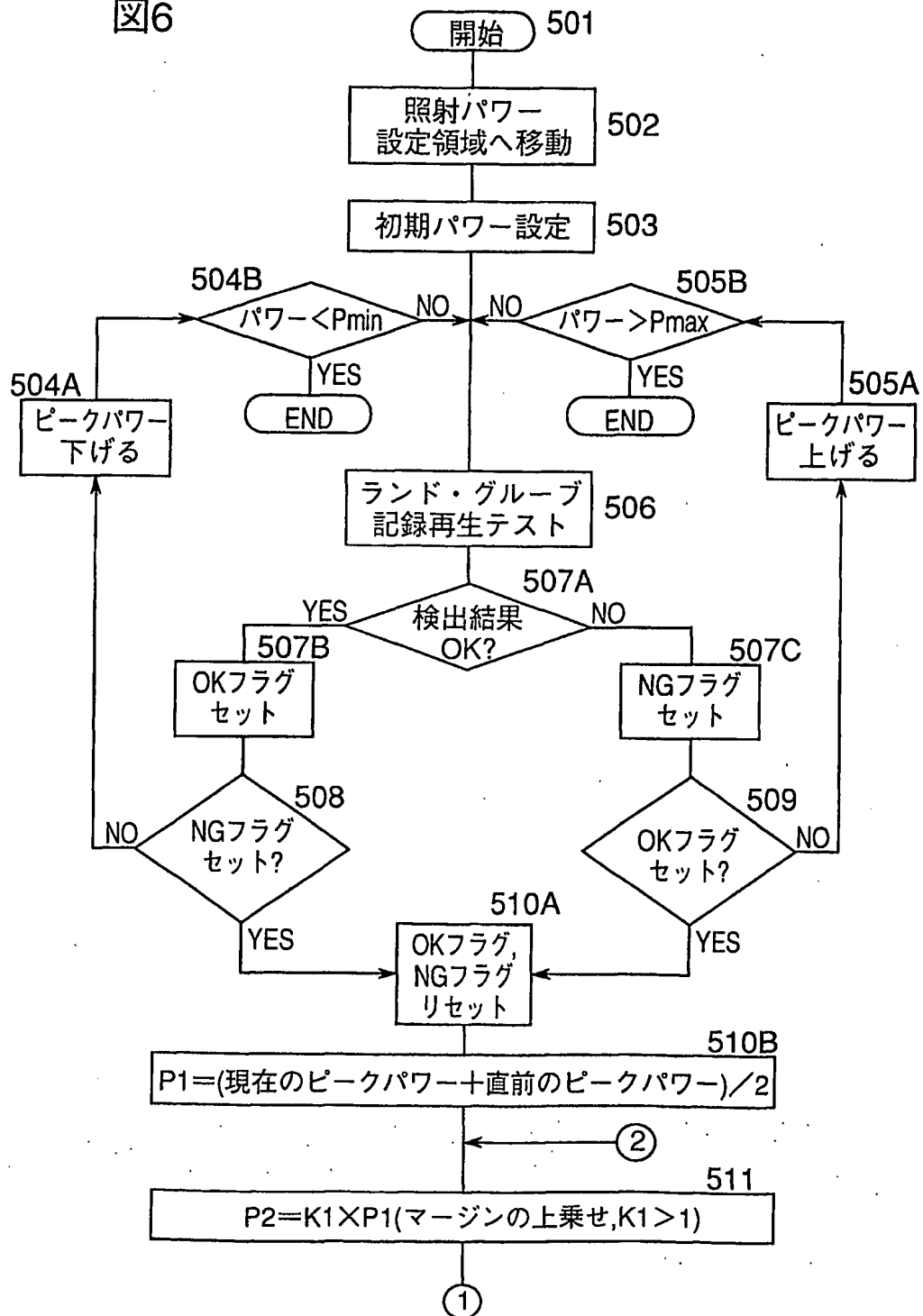
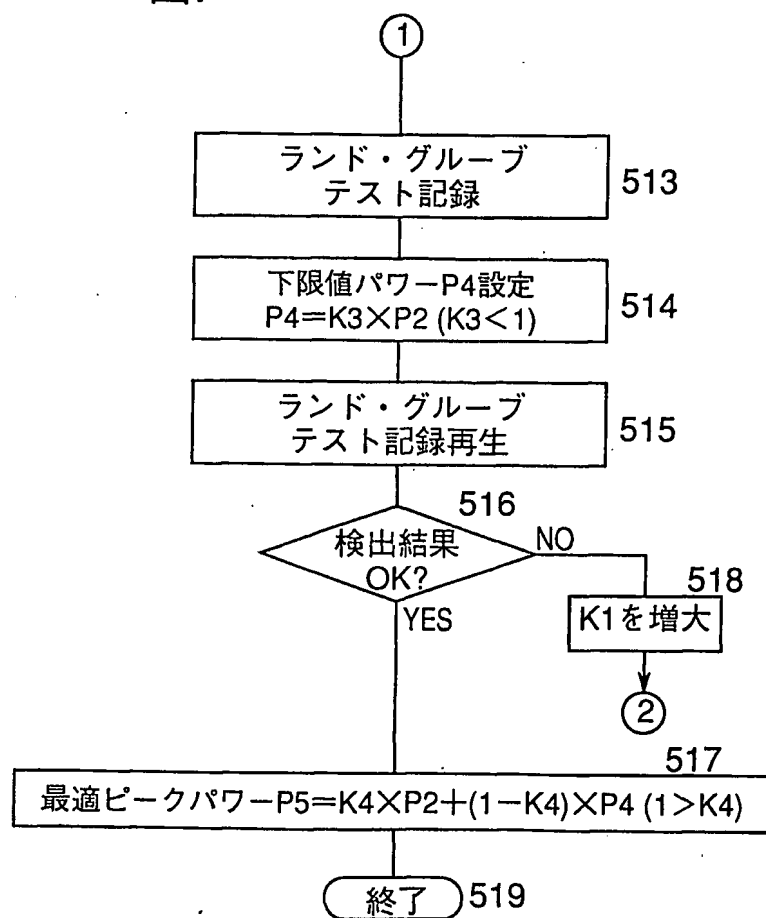


図7



7/15

図8

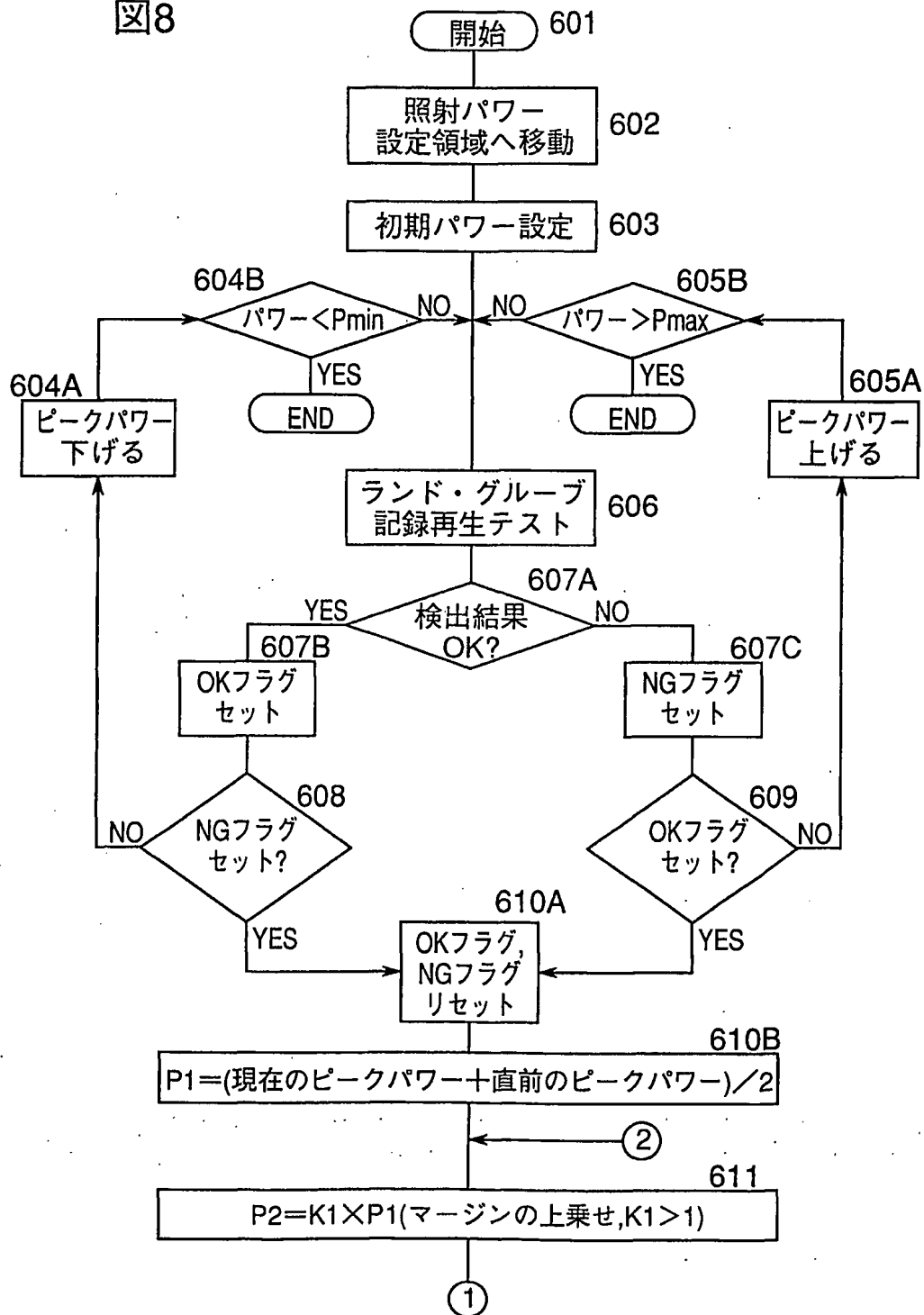


図9

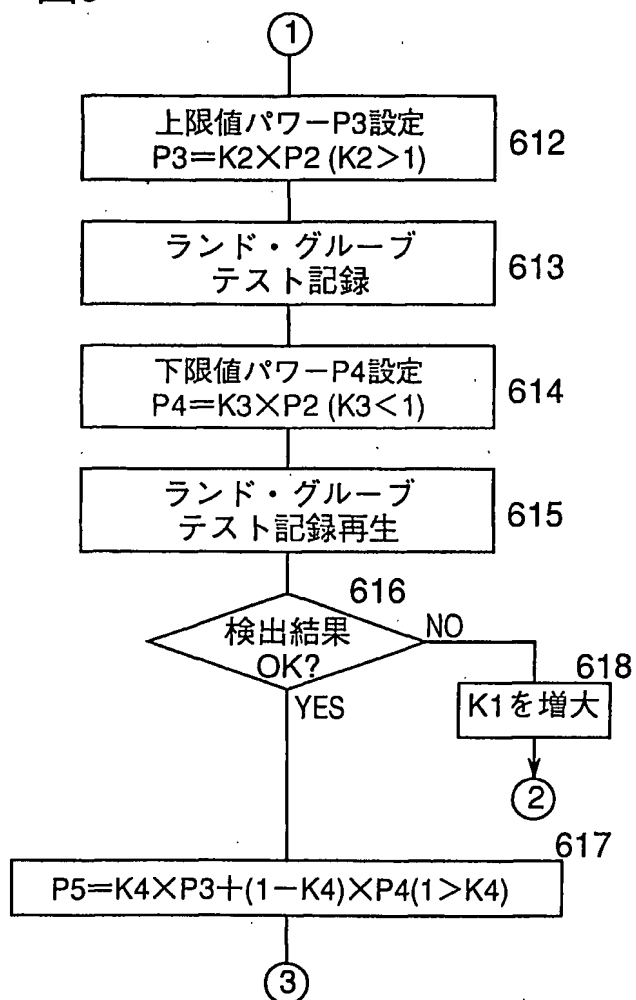


図10

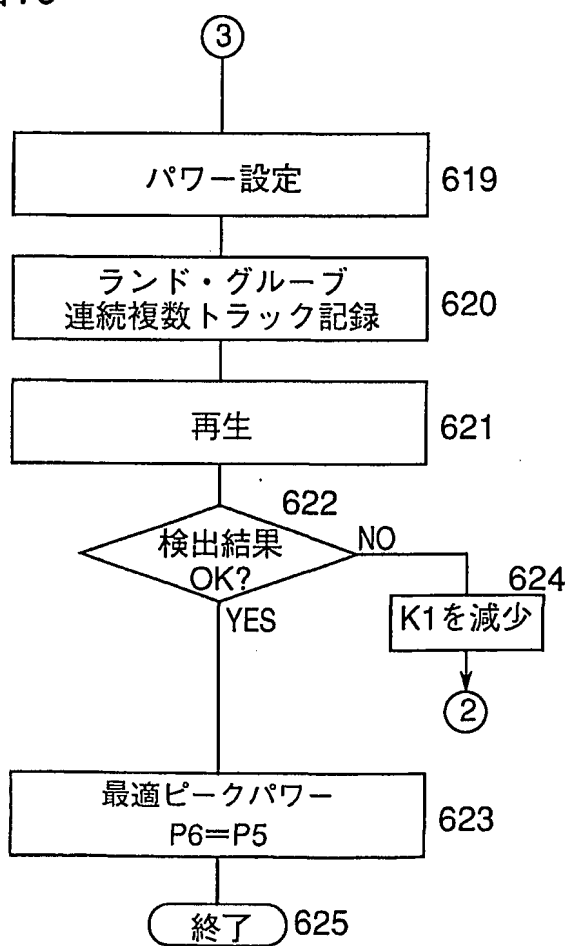


図11

172 bytes				P1 10 bytes			
B 0,0	B 0,1	B 0,170	B 0,171	B 0,172		B 0,181	
B 1,0	B 1,1	B 1,170	B 1,171	B 1,172		B 1,181	
B 2,0	B 2,1	B 2,170	B 2,171	B 2,172		B 2,181	
B 189,0	B 189,1	B 189,170	B 189,171	B 189,172		B 189,181	
B 190,0	B 190,1	B 190,170	B 190,171	B 190,172		B 190,181	
B 191,0	B 191,1	B 191,170	B 191,171	B 191,172		B 191,181	
B 192,0	B 192,1	B 192,170	B 192,171	B 192,172		B 192,181	
B 207,0	B 207,1	B 207,170	B 207,171	B 207,172		B 207,181	

192 rows

PO

192 rows

11/15

図12

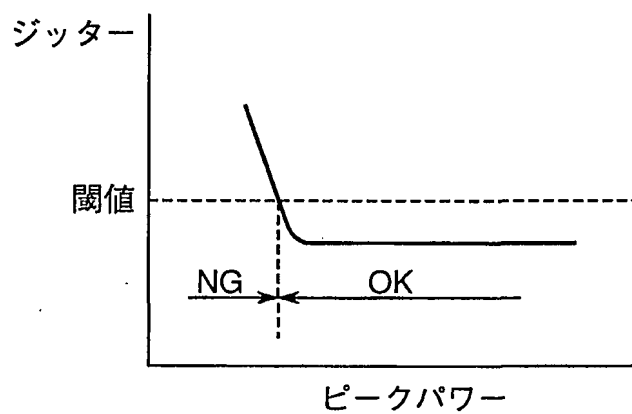


図13

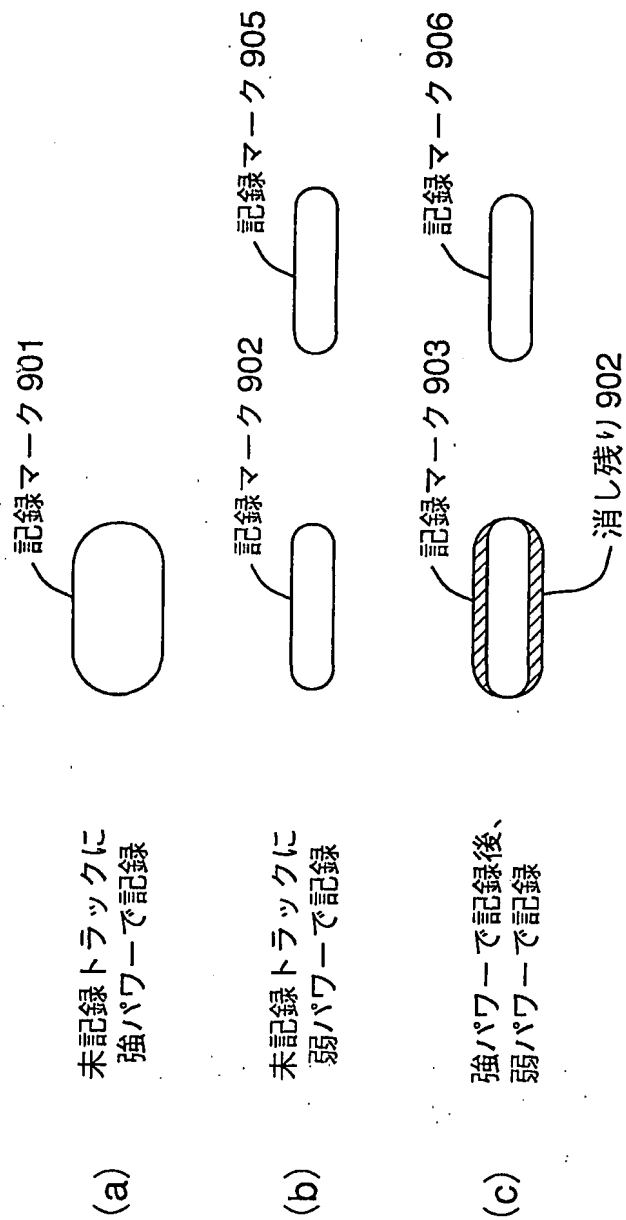


図14

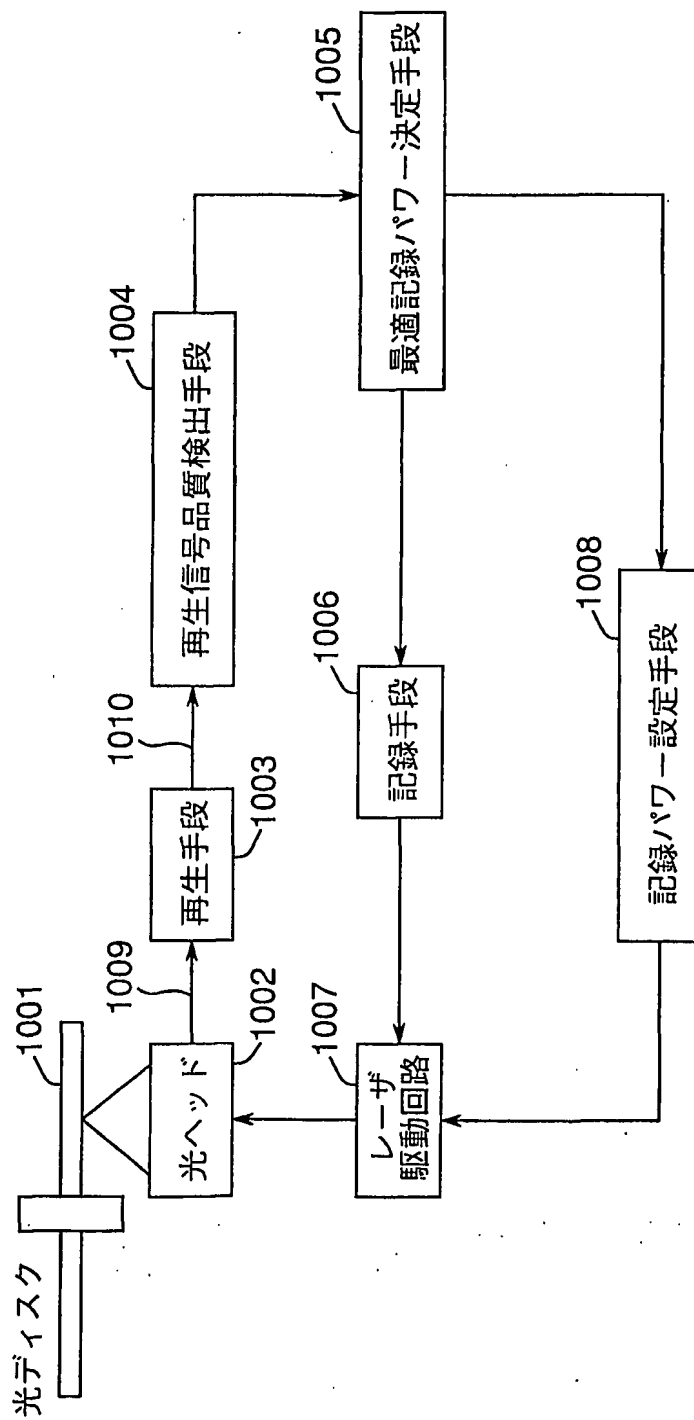


図15

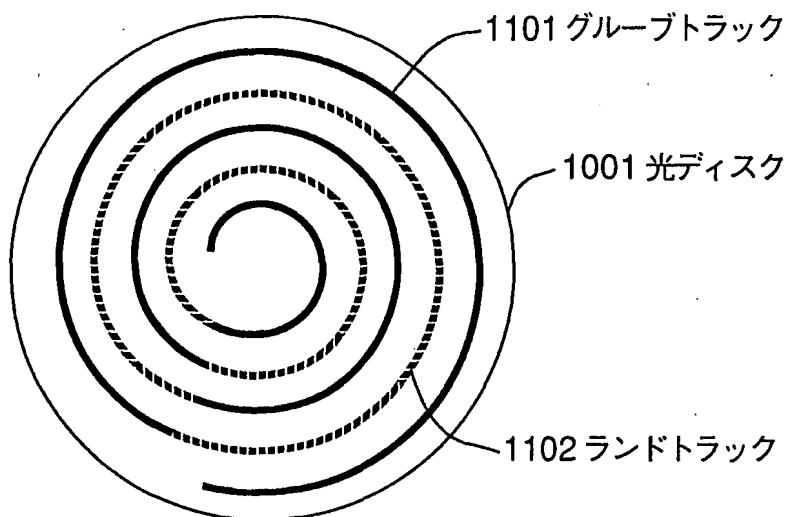
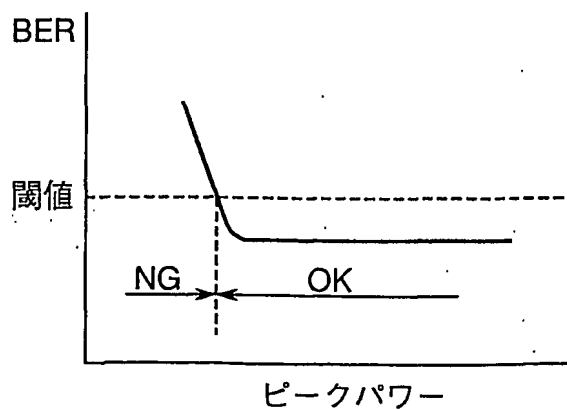
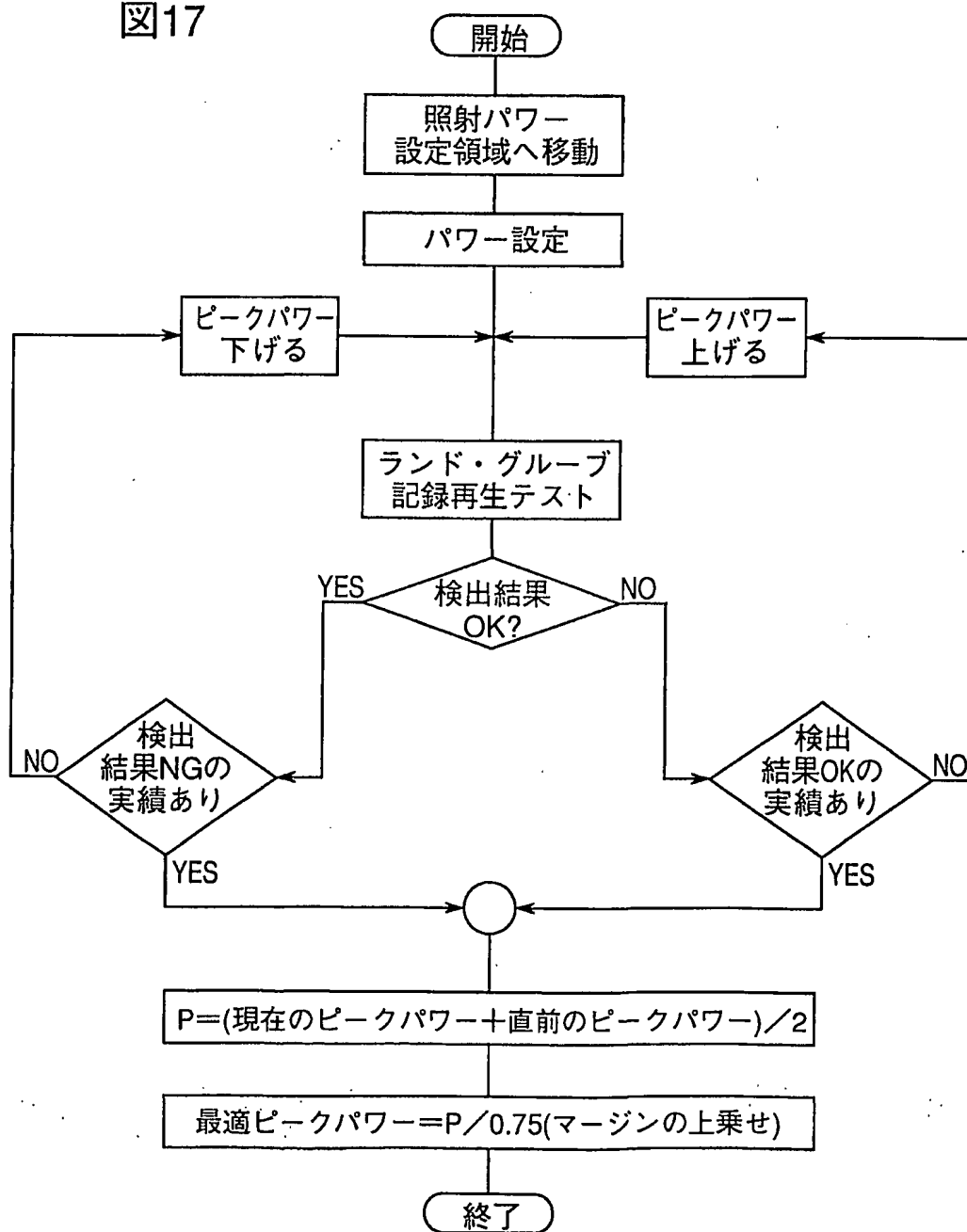


図16



15/15

図17



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP01/06463

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ G11B7/0045, G11B7/125

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ G11B7/00-7/013, G11B7/125

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2001

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2001 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2001

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 404249 A1 (Philips NV), 27 December, 1990 (27.12.90), Full text & JP 3-102679 A & US 5226027 A & CN 1024053 B	1-5,9-13
X	EP 599389 A2 (Koninkl Philips Electronics NV), 01 June, 1994 (01.06.94), Full text & US 5471457 A & JP 7-73469 A	1-5,9-13
X	JP 10-11755 (Sony Corporation), 16 January, 1998 (16.01.98), Full text (Family: none)	1-5,9-13
X	EP 889468 A (Sharp K.K.), 07 January, 1999 (07.01.99), Full text & US 6125085 A & JP 11-126338 A	6-8,14-16

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
23 October, 2001 (23.10.01)Date of mailing of the international search report
06 November, 2001 (06.11.01)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP01/06463

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 400726 A1 (Philips & Du Pont Optical, Philips NV), 05 December, 1990 (05.12.90), Full text & JP 3-19162 A & DE 69021272 D	6-8, 14-16

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP01/06463

Box I Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 1 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box II Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 2 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

Claims 1-5, 9-13 are directed to a recording power determining method for determining the recording power of an optical disk device for recording a signal on an optical disk having a spiral track in which a signal is recorded with a first recording power and a second recording power lower than the first recording power and then reproduced, and the data recording power is made a recording power higher than the second one and lower than the first one if the quality of the reproduced signal is a predetermined quality and directed to an optical disk device, or directed to an optical disk device in which a signal is recorded with a second recording power higher than a first recording power and with a third recording power lower than the first one and reproduced, and the recording power is made a recording power higher than the third one and lower than the second one if a predetermined reproduced signal quality is achieved.

Claims 6-8, 14-16 are directed to a recording power determining method in which a signal is continuously recorded on three or more tracks with a preset recording power and reproduced, and the recording power is made the data recording power and directed to an optical disk device.

1. ☒ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

☐

The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.

☒

No protest accompanied the payment of additional search fees.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ G11B7/0045, G11B7/125

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ G11B7/00-7/013, G11B7/125

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2001年
 日本国登録実用新案公報 1994-2001年
 日本国実用新案登録公報 1996-2001年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	EP 404249 A1 (Philips NV) 27. 12月. 1990 (27. 12. 90) 全文 & JP 3-102679 A & US 5226027 A & CN 1024053 B	1-5, 9-13
X	EP 599389 A2 (KONINKL PHILIPS ELECTRONICS NV) 1. 6月. 1994 (01. 06. 94) 全文 & US 5471457 A & JP 7-73469 A	1-5, 9-13

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

23. 10. 01

国際調査報告の発送日

06.11.01

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)
 郵便番号100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

殿川 雅也

5D

9646

電話番号 03-3581-1101 内線 3550

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 10-11755 A (ソニー株式会社) 16. 1月. 1998 (16. 01. 98) 全文 (ファミリーなし)	1-5, 9-13
X	EP 889468 A (SHARP KK) 7. 1月. 1999 (07. 01. 99) 全文 & US 6125085 A & JP 11-126338 A	6-8, 14-16
X	EP 400726 A1 (PHILIPS & DU PONT OPTICAL; PHILIPS NV) 5. 12月. 1990 (05. 12. 90) 全文 & JP 3-19162 A & DE 69021272 D	6-8, 14-16

第I欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見(第1ページの2の続き)

法第8条第3項(PCT17条(2)(a))の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求の範囲 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。つまり、
2. ☐ 請求の範囲 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求の範囲 _____ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第II欄 発明の単一性が欠如しているときの意見(第1ページの3の続き)

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるとこの国際調査機関は認めた。

請求の範囲1-5, 9-13に記載された発明は、スパイラル状に伸びたトラックを有する光ディスクに記録を行う光ディスク装置の記録パワー決定方法において、第1の記録パワー及び第1の記録パワーより低い第2の記録パワーで記録し、再生し、所定の再生信号品質が得られているときは、データ記録時のパワーを第2の記録パワー以上、第1の記録パワー以下の記録パワーとする記録パワー決定方法及び光ディスク装置、

または、第1の記録パワーより高い第2の記録パワー、第1の記録パワーより低い第3の記録パワーで記録し、再生し、所定の再生信号品質が得られているときに、記録パワーを第3の記録パワー以上、第2の記録パワー以下の記録パワーに設定する光ディスク装置に関する。

請求の範囲6-8, 14-16に記載された発明は、記録パワーを設定して3トラック以上を連続記録し、再生し、所定の再生信号品質が得られているときに前記記録パワーをデータ記録時の記録パワーにする記録パワー決定方法及び光ディスク装置に関する。

1. ☒ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。
2. ☐ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあった。
- ☒ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがなかった。

第Ⅲ欄 要約 (第1ページの5の続き)

ユーザデータの記録に先だってテスト記録により最適パワーを決定する際に、下地トラックの記録状態を考慮して、最適なパワーを求めることを目的とする。

第1の記録パワーより高い第2の記録パワーを上限値とし、第1の記録パワーより低い第3の記録パワーを下限値とし、上限値と下限値を用いてテスト記録記録し、再生し、所定の再生信号品質が得られているときに、記録パワーを第3の記録パワー以上、第2の記録パワー以下の記録パワーに設定する。

さらに、記録パワーを設定して3トラック以上を連続記録し、再生し、所定の再生信号品質が得られているときに前記記録パワーをデータ記録時の記録パワーにする記録パワー決定方法及び光ディスク装置を提供する。